



TITLE:

計算機設計言語の仕様、変換と記述に関する研究(Abstract_要旨)

AUTHOR(S):

黒住, 祥祐

CITATION:

黒住, 祥祐. 計算機設計言語の仕様、変換と記述に関する研究. 京都大学, 1972, 工学博士

ISSUE DATE:

1972-01-24

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/213797>

RIGHT:

氏 名	黒 住 祥 祐 くろ ずみ よし すけ
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	工 博 第 281 号
学位授与の日付	昭 和 47 年 1 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研 究 科・専 攻	工 学 研 究 科 数 理 工 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	計 算 機 設 計 言 語 の 仕 様、変 換 と 記 述 に 関 す る 研 究
論文調査委員	(主 査) 教 授 萩 原 宏 教 授 三 根 久 教 授 清 野 武

論 文 内 容 の 要 旨

この論文は計算機の設計段階における、システム設計と論理設計を自動化する目的で、設計のための言語の仕様、変換と記述について研究したもので、本文38章と付録とからなっている。

第1章では、いままで発表されたこの分野に関する主な言語とその変換方法などについて要約している。

第2章では、計算機設計言語の機能について述べ、入力言語と出力言語に必要な条件を検討し、3段階の言語体系を導入した根拠を明らかにしている。

第3章では T-言語の仕様について述べている。T-言語は register transfer language と同等な言語であり、つぎの4部分から構成されている。宣言部はレジスタ、加算器、端子などのモジュールを宣言する部分で、実際のハードウェアとの対応が容易になるように表現方法を工夫している。さらに外部端子、プライオリタなどの新しい宣言子を導入し、計算機が複数個の装置を含むときの記述、変換を容易にしている。関数部は組合せ回路を記述する部分で、普通の論理式のほかに、同種の論理式を簡単に表現するための繰返し表現などを提案している。順序部は順序回路の記述部で、代入文、コール文、複合文、条件文などがあり、並列動作、待合せ動作、優先動作などを記述するための表現方法も示している。制御部は変換およびシミュレーションのための制御情報の記述部である。制御情報を他の3部分と分離しているため、記述は前の3部分で行うことができ、変換あるいはシミュレーションのためには制御部の追加、変更だけを行えばよい。

第4章では B-言語の仕様について述べている。B-言語は論理回路の記述のためのもので、ブロック構造、ブロック・コールおよび論理式の繰返し表現により、ハードウェアに対応した論理回路を簡単に記述することができる。

第5章では M-言語について述べている。M-言語は論理図に相当するもので、前後方向へリンクするリスト構造をもち、モジュール間の接続状態、ファン・イン、ファン・アウトなどを調べるのに有用であ

る。

第6章では言語間の変換について、変換プログラムで処理できる部分を大別している。

変換過程で問題となるのは情報伝送路と制御回路との分離およびその変換である。情報伝送路の設計方式については第7章において、制御回路の設計方式については第8章においてそれぞれ定式化し、自動化可能な方式は状態割当型、順序型およびマイクロ・プログラム型であることを示している。

第9章および第10章においては制御回路の変換方法について述べ、従来の簡単化の方法は採用できないことを述べている。

第11章では著者が作成した変換プログラムについて述べている。変換プログラムは3部分に分けられて、FORTRAN およびアセンブラ語で記述され、合計で約5000文になっている。

第12章から第14章まではB-言語による基本回路の記述である。組合せ回路として、AND, OR などの論理素子と各種の加減算器、比較器を記述し、順序回路としてカウンタと各種の制御回路を記述している。これらの記述により、言語の表現の容易さ、表現力とハードウェアとの対応性などを明かにしている。

第15章から第20章ではT-言語により、2進および10進の四則演算、2進10進の変換演算などの記述について述べている。

第21章から第32章ではT-言語による制御方式の記述について述べている。すなわち、命令準備段階と各命令の実行段階および各種の番地修飾の方式、先廻り制御、割込み制御などの記述を行っている。とくに第30章ではモード制御について述べ、従来の2モード方式を発展させた浮動モード方式を提案している。

第33章から第37章ではT-言語による複数装置の記述について述べている。まず、装置間の通信方式を定式化し、それらをT-言語により記述している。つぎに、これらの通信方式を使って、中央処理装置、チャネル、入出力機器間の制御方式を記述している。第38章は結びであって、本論文で提案した計算機設計言語に対して、応用範囲、記述の難易、変換の難易、出力プログラムの効率の4点について検討し、この言語の有効性を示している。

なお、付録として、著者の提案した3言語の構文のバックス記法による記述、ならびにこの言語による中型計算機の記述例、変換プログラムによる変換例を示している。

論文審査の結果の要旨

計算機の大形化、複雑化に伴い、その設計製作の作業量は膨大になり、人手による手作業の限界に近づきつつある。設計段階のうち比較的自動化を行い易い実装設計、布線設計および布線、論理配線の検査などについては部分的にはあるが、計算機を使用した自動化が試みられ、実用化されつつある。しかしシステム設計、論理設計については自動化に適した言語や処理方式が確立されておらず、各所で種々の研究が進められている現状である。

本論文はこのシステム設計、論理設計の自動化を目標にして、計算機設計言語について検討し、新しい設計言語体系を提案し、その実用性を検討するために具体的な計算機を記述し、さらに変換プログラムを作成し、これを用いて論理設計を行い、得られた研究結果をまとめたものであり、その主な成果はつぎの

ようである。

1. 計算機設計言語の仕様の作成

計算機の論理設計のための言語はいくつか提案されているが、それらはいずれもレベル数が不足しているか、あるいは必要以上に多いかであり、必ずしも満足すべきものではない。そこで、設計言語に対する検討を行い、3段階の言語が必要であり且つそれで十分であるとして、T-言語、B-言語、M-言語の3段階からなる設計言語を提案し、実際の装置との対応が容易な言語にまとめ、その厳密な仕様を作成し、設計言語の進歩に大きく貢献している。

2. 設計方式の定式化と言語間の変換プログラムの作成

計算機の制御回路、情報伝送路の設計方式を著者の提案した言語を用いて定式化し、具体的な計算機の設計に役立つような変換プログラムを作成した。

3. 計算機の記述

著者の提案した言語を用いて、種々の計算機の構成要素、演算方式、制御方式および小型、中型の計算機などを記述し、これらを著者の作成した変換プログラムによって処理し、論理設計を行って、この言語とその変換の有効性を明かにしている。

なお、以上の他に、現在の計算機における命令の実行は2つあるいは3つのモードで行われているのがふつうであるが、著者は変換プログラムの作成、デバッグの経験から、浮動モード方式を提案し、その実現方法について具体的に検討して、この方式が比較的容易に実現でき、しかも、極めて有効な方式であることを示している。

このように、本論文は計算機の論理設計を自動化するための新しい設計言語を提案し、具体的な計算機の記述および言語間の変換について研究し、具体的な計算機の設計を行ってみてその有効性を明かにして、論理設計の自動化の緒を与えたものであり、学術上、實際上寄与するところが少なくない。

よって、本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。